

Science et Génie des Matériaux

24 juin 2009

Durée : 1 heure 58 minutes

Aucun document n'est autorisé

Toutes les calculatrices sont acceptées

1 Questions de cours (10 points)

- 1/10 1. Qu'est-ce que le niveau de Fermi ?
- X 1/10 2. Le niveau d'énergie d'un électron libre dans une boîte périodique s'exprime de la façon suivante
- $$\varepsilon_k = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} \quad \text{nombre d'onde } \frac{2\pi}{L}$$
- Donnez la signification des différents termes.
- X 1/10 3. À l'aide des questions précédentes, exprimez l'énergie du niveau de Fermi en fonction de la densité d'électrons $\rho = n/L^3$ où n est le nombre d'électrons et L le côté de la boîte périodique.
- 1/10 4. Donnez les définitions de deux variables caractérisant la composition d'un alliage. *titre molaire / massique*
- 1/10 5. Définissez pour un alliage binaire l'enthalpie de mélange Δh_m^{mix} . $= h_m^{\text{AB}} - x_A h_m^{\text{A}} - x_B h_m^{\text{B}}$
- 1/10 6. Tracez l'allure de l'entropie de mélange en fonction du titre molaire en élément B dans le cas d'un alliage binaire A-B, et expliquez en la signification.
- 1/10 7. Tracez l'énergie de Gibbs d'un alliage binaire décrit par un modèle de solution idéale en fonction du titre molaire x en élément B, pour une température et une pression données. Dans un alliage de composition x^0 arbitraire, indiquez graphiquement les potentiels chimiques des éléments A et B.
- ? 1/10 8. Comment s'exprime la condition d'équilibre entre deux phases α et β dans un alliage binaire A-B ?
- 1/10 9. Dessinez schématiquement les courbes d'énergie de Gibbs en fonction du titre molaire en élément B de deux phases solides α et β et du liquide, à la température eutectique d'un alliage binaire A-B. $\mu_i^{\text{A}} = \mu_i^{\text{B}}$ en x_0
- 2/10 10. Démontrez la règle des bras de levier en notant w_0 le titre massique moyen en B d'un alliage binaire A-B, w_α et w_β les titres massiques en B respectifs des phases α et β en équilibre.

$$\mu_i^{\text{A}} = \mu_i^{\text{B}}$$